

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018809

International filing date: 16 December 2004 (16.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-422836  
Filing date: 19 December 2003 (19.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

06.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 2 月 1 9 日

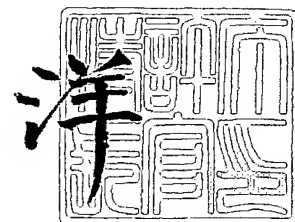
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 4 2 2 8 3 6  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 4 2 2 8 3 6 ]

出 願 人  
Applicant(s): 日立化成工業株式会社

2 0 0 5 年 2 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 HTK-835  
【提出日】 平成15年12月19日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02B 6/00 331  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県下館市大字五所宮 1 1 5 0 番地 日立化成工業株式会社  
                            五所宮事業所内  
    【氏名】 手島 照雄  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県下館市大字五所宮 1 1 5 0 番地 日立化成工業株式会社  
                            五所宮事業所内  
    【氏名】 田谷 昌人  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県下館市大字五所宮 1 1 5 0 番地 日立化成工業株式会社  
                            五所宮事業所内  
    【氏名】 嶋崎 俊勝  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004455  
    【氏名又は名称】 日立化成工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100083806  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 三好 秀和  
    【電話番号】 03-3504-3075  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100068342  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 三好 保男  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100712  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100087365  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 栗原 彰  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100929  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 川又 澄雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100095500  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊藤 正和  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100101247  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高橋 俊一

**【選任した代理人】**  
**【識別番号】** 100098327  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 高松 俊雄  
**【手数料の表示】**  
**【予納台帳番号】** 001982  
**【納付金額】** 21,000円  
**【提出物件の目録】**  
**【物件名】** 特許請求の範囲 1  
**【物件名】** 明細書 1  
**【物件名】** 図面 1  
**【物件名】** 要約書 1  
**【包括委任状番号】** 0302311

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

光源、導光板及びリフレクタを少なくとも有するバックライト装置であって、

上記導光板は、上記光源からの光を入射する入射面と、該入射面に略垂直でかつリフレクタと対向する下面と、該下面に対向する上面とを有し、

上記導光板は、上記入射面から入射した光を上記上面及び下面で全反射して導き、上記上面には、光を下面から上記リフレクタへ向けて出射させるように反射する反射素子が、この導光板と一体成形されてなるバックライト装置。

**【請求項 2】**

上記リフレクタは、上記導光板の下面から出射した光を上記導光板側に反射する反射溝が表面に設けられたものである請求項 1 記載のバックライト装置。

**【請求項 3】**

上記リフレクタは、表面に金属薄膜が設けられてなる請求項 1 又は 2 記載のバックライト装置。

**【請求項 4】**

上記導光板は、ポリメチルメタクリレート、ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート又はこれらの混合物からなるものである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のバックライト装置。

**【請求項 5】**

上記導光板は、上面及び下面の間の距離が 0.3 ～ 3.0 mm である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のバックライト装置。

**【請求項 6】**

上記反射素子は、上記導光体の上面に入射面に略平行な多数の V 字溝を設けることで形成されてなる請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のバックライト装置。

**【請求項 7】**

上記反射素子において、上記導光板内部からみて光源側に傾いた面を第 1 面、光源と逆側に傾いた面を第 2 面としたとき、上記第 1 面が上面となす角度  $\theta_1$  が  $0.2 \sim 5^\circ$  であり、上記第 2 面が上面となす角度  $\theta_2$  が  $90^\circ$  以下である請求項 6 記載のバックライト装置。

**【請求項 8】**

上記導光板は、その下面に異方性拡散パターンが一体成形されたものである請求項 1 又は 2 に記載のバックライト装置。

**【請求項 9】**

上記異方性拡散パターンがサーフェスリリーフホログラムである請求項 8 記載のバックライト装置。

**【請求項 10】**

さらに、上記導光体の上面と対向する位置に、上記導光板から出射される光を該導光板の上面の法線方向により近づけるように偏向する光学シートを設けてなる請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のバックライト装置。

**【請求項 11】**

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載のバックライト装置と、このバックライト装置で照明される液晶表示素子と有してなる液晶表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】バックライト装置及び液晶表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示素子などを背面から照明するバックライト装置と、このバックライト装置及び液晶表示素子を備える液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、携帯電話機等の表示装置として液晶表示装置が用いられている。このような液晶表示装置においては、液晶表示素子を背面から照明するため、光源と、この光源から出射された光を導く導光板とを備えるバックライト装置が用いられている。

【0003】

図14は、従来の導光板の外観を示す図である。図14(a)は導光板の上面図、図14(b)は導光板の側面図、図14(c)は導光板の斜視図である。図中には、光源の発光ダイオード(102)も同時に示す。

【0004】

導光板(101)は、例えばPMMA又はポリカーボネートのような透明な材料からなり、略板状の平坦な形状を有している。そして、上面及び下面をそれぞれ出射面(103)及び反射面(104)とし、一つの側面を入射面(105)としている。反射面(104)には、入射面(105)から入射された光を出射面(103)に向けて反射するために反射素子(106)が形成されている。

【0005】

光源の発光ダイオード(102)から出射された光は、入射面(105)から導光板(101)に入射し、反射面(104)に形成された反射素子(106)によって出射面(103)方向に偏向して反射され、出射面(103)から出射される。このように、側面にある入射面(105)から入射された光を主面にある出射面(103)から出射する導光板(101)をサイドエッジ方式と称し、携帯電話機等において広く使用されている。

【0006】

図15は、従来の導光板及びバックライト装置の使用態様を示す断面図である。

【0007】

導光板(101)は、液晶表示素子(107)の直下に、出射面(103)が光学シート(108)を挟んで液晶表示素子(107)の下面(109)に対向するように配置される。導光板(101)には、発光ダイオード(102)から出射された光が入射面(105)から入射される。

【0008】

入射面(105)から導光板(101)に入射された光は、出射面(103)に対向する反射面(104)に形成された反射素子(106)によって偏向して反射されて液晶表示素子(107)の方向に立ち上げられ、出射面(103)から出射される。

【0009】

導光板(101)の出射面(103)から出射された光は、光学シート(108)を介して液晶表示素子(107)の下面(109)に入射される。光学シート(108)は、液晶表示素子(107)の下面(109)に光が垂直に入射されるように、導光板(101)から出射された光を液晶表示素子(107)の方向に立ち上げる。

【特許文献1】特開2000-222924号公報

【特許文献2】特開2000-211426号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

従来の技術では、図14及び図15に示したように、導光板(101)に形成される反射素子(106)は液晶表示素子(107)側の出射面(103)と相対する反射面(1

04) に配置し、その反射素子 (106) により反射して偏向された光は出射面 (103) から出射され、光学シート (108) を介して液晶表示素子 (107) の下面 (109) に入射される構造が一般的であった。しかし、この構造では反射素子 (106) を適正化するためには、かなり高度な形状設計が必要である。

【0011】

図16は、従来の導光板から出射される光の分布を示す上面図である。

【0012】

例えば光源の発光ダイオード (102) から出射された光は入射面 (105) から導光板 (101) に入射されるが、入射面 (105) 付近においては、点光源である発光ダイオード (102) からの光線が扇状に広がって導光板 (101) 内を導波していくため、隣接する発光ダイオード (102) 間の領域に暗部が発生してしまう。また発光ダイオード (102) からの光は入射面 (105) 付近では光線の強弱により、脈動明暗や目玉現象と呼ばれるホットスポット・輝線等が発生しやすい。

【0013】

そのため、反射素子 (106) の形状を試行錯誤し形状設計しているが、反射素子 (106) で反射し偏向された光線は、直ちに導光板 (101) の出射面 (103) から光学シート (108) を介して液晶表示素子 (107) に出射されるため、図16で示すような局部的に明るいホットスポット (111) 現象や輝線 (112) および光源の発光ダイオード (102) 間の光線配分不足による黒ずみ (113) 等の問題が発生し、光の利用効率が十分に確保できなかった。

【0014】

本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、光の利用効率を高めたバックライト装置及びかかるバックライト装置を備えた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前述の課題を解決するために、本発明に係るバックライト装置は、側面に入射面を有し、液晶表示素子側の上面に反射素子を配置させ、上面の反射素子で反射した光線を下面から一旦はリフレクタに出射させることを特徴とする。

【0016】

本発明に係るバックライト装置は、光源、導光板及びリフレクタを少なくとも有するものであって、上記導光板は、上記光源からの光を入射する入射面と、該入射面に略垂直でかつリフレクタと対向する下面と、該下面に対向する上面とを有し、上記導光板は、上記入射面から入射した光を上記上面及び下面で全反射して導き、上記上面には、光を下面から上記リフレクタへ向けて出射させるように反射する反射素子が、この導光板と一体成形されてなる。

【0017】

上記リフレクタは、上記導光板の下面から出射した光を上記導光板側に反射する反射溝が表面に設けられたものであることが好ましい。

【0018】

上記リフレクタは、表面に金属薄膜が設けられてなることが好ましい。

【0019】

上記導光板は、ポリメチルメタクリレート、ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート又はこれらの混合物からなるものであることが好ましい。

【0020】

上記導光板は、上面及び下面の間の距離が0.3～3.0mmであることが好ましい。

【0021】

上記反射素子は、上記導光体の上面に入射面に略平行な多数のV字溝を設けることで形成されてなることが好ましい。

【0022】

上記反射素子において、上記導光板内部からみて光源側に傾いた面を第1面、光源と逆側に傾いた面を第2面としたとき、上記第1面が上面となす角度 $\theta_1$ が $0.2 \sim 5^\circ$ であり、上記第2面が上面となす角度 $\theta_2$ が $90^\circ$ 以下であることが好ましい。

【0023】

上記導光板は、その下面に異方性拡散パターンが一体成形されたものであることが好ましい。

【0024】

上記異方性拡散パターンがサーフェスリリーフホログラムであることが好ましい。

【0025】

さらに、上記導光体の上面と対向する位置に、上記導光板から出射される光を該導光板の上面の法線方向により近づけるように偏向する光学シートを設けてなることが好ましい。

【0026】

本発明に係る液晶表示装置は、前記バックライト装置と、このバックライト装置で照明される液晶表示素子と有してなる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によると、バックライト装置及び液晶表示装置における光の利用効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明に係る導光板及びバックライト装置の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0029】

本実施の形態においては、簡単のため、幾つかの異なる図面において共通の指示符号によって同一の部材を示すことにする。また、本実施の形態の図面は、本発明の内容を説明するために用いられるものであり、各部の寸法の比率を正確に反映するものではない。

【0030】

また、参照の便宜上、図中に $x$   $y$   $z$ 直交座標系を設定する。導光板における光の進行方向に導光板の上面又は下面の2つの辺に沿って $x$ 軸及び $y$ 軸を設定し、上面又は下面の法線方向に $z$ 軸を設定する。また、 $z$ 軸の正負方向を上下と称することにする。

【0031】

図1は、本実施の形態の液晶表示装置の構成を示す図である。図1(a)は光源の発光ダイオード側の側面図であり、図1(b)は図1(a)と垂直な方向から見た側面図である。

【0032】

この液晶表示装置は、光源の発光ダイオード(2)と、発光ダイオード(2)から光線(100)が入射され、この光線(100)を導く導光板(1)と、導光板(1)から出射された光線(100)を反射する、導光板(1)と略平行に設けられたリフレクタ(10)と、導光板(1)を挟んで導光板(1)の直上にこの導光板(1)と略平行に設けられ、リフレクタ(10)で反射され導光板(1)を透過した光線(100)を液晶表示素子(7)方向に立ち上げる光学シート(8)と、光学シート(8)を挟んで導光板(1)と対向する位置に導光板(1)と略平行に設けられ、光学シート(8)からの光線(100)が入射される液晶表示素子(7)と、を備えている。

【0033】

この液晶表示装置の内、発光ダイオード(2)と、導光板(1)と、リフレクタ(10)と、光学シート(8)とは、液晶表示素子(7)を背面から照明するバックライト装置を構成している。

【0034】

図2は、導光板を示す図である。図2(a)は導光板の上面図であり、図2(b)は導



光板の側面図であり、図 2 (c) は導光板の斜視図である。図中には、光源の発光ダイオード (2) も同時に示す。

【0035】

導光板 (1) は、一定の屈折率を有する透明な材料からなり、略矩形状の上面 (3) 及び下面 (4) を有する略板状の形状をする。前記座標軸を参照すると、導光板 (1) は、 $x$   $y$  平面と略平行な上面 (3) 及び下面 (4) 間にあり端面から光線を入光させる部位を入射面 (5) としている。

【0036】

導光板 (1) はホットスポットや輝線および光源となる発光ダイオード (2) 間の黒ずみを改良するため、反射素子 (6) からの反射光が直接液晶表示素子 (7) 方向へ出射することを低減又は回避するため反射素子 (6) を液晶表示素子 (7) に対向する上面 (3) に設け、反射素子 (6) により反射した光線 (100) を一旦リフレクタ (10) の方向に偏向し、導光板 (1) 外に出射させる。即ち、導光板 (1) は、リフレクタ (10) 面に光線を導く。

【0037】

$x$   $y$  面内において発光ダイオード (2) から導光板 (1) に入射された光線 (100) は、液晶表示素子 (7) 側の導光板 (1) の上面 (3) に一体成形された反射素子 (6) により、 $-z$  軸方向に反射偏向され、一部は上面 (3) と相対する下面 (4) を透過しリフレクタ (10) 面に到達する。

【0038】

導光板 (1) の上面 (3) と相対する下面 (4) は鏡面または粗面でも良いが、本実施の形態では異方性拡散が可能な異形拡散パターン層 (18) が一体成形されている。この異形拡散パターン層 (18) は、ホットスポットや輝線および光源の発光ダイオード (2) 間の黒ずみを更に改良するためのものである。

【0039】

異形拡散パターン層 (18) は、下面 (4) に異方性を有するホログラム (異方性拡散パターン) が形成されたものである。このホログラムは、3 次的に形成されたホログラムと区別するためにサーフェスリリースホログラムと称されることがある。この異形拡散パターン層 (18) は、光源の発光ダイオード (2) 間の方向 ( $y$  軸方向) に大きく、入射面 (5) とこの入射面 (5) に対向する反入射面 (15) 間の方向 ( $x$  軸方向) には小さく、異方的に拡散するものである。また、前記異形拡散パターン層 (18) は、サーフェスリリースホログラムにより形成された凹凸パターンを導光板 (1) に一体成形したものである。

【0040】

導光板 (1) の上面 (3) に形成された反射素子 (6) により反射偏向された光線 (100) は上面 (3) と相対する下面 (4) に一体成形された異形拡散パターン層 (18) に向かい反射され、一部は透過する、その際異形拡散パターン層 (18) により拡散され、リフレクタ (10) 表面に到達する。

【0041】

反射素子 (6) によって反射された光線 (100) は、前記ホログラムによって光源の発光ダイオード (2) 間に発生する光線量不足を補うため、光源の発光ダイオード (2) 間方向に大きく拡散され、異形拡散パターン層 (18) からは略楕円形状に拡散され、リフレクタ (10) に向けて出射される。

【0042】

このように反射素子 (6) は、入射面 (5) から入射した光を反射して異形拡散パターン層 (18) の方向に偏向する役割を果たしている。この反射素子 (6) は、導光板 (1) の一つの側面から他の側面まで連続または不連続して形成され、反射素子 (6) の大部分が光の反射に使用される。したがって、本実施の形態のような反射素子 (6) を形成された上面 (3) は、入射された光を異形拡散パターン層 (18) の方向に反射する効率が高く、この導光板 (1) の光の利用効率の向上を高めている。

## 【0043】

前述のような形状を有する導光板(1)は、PMMA、ポリオレフィン系又はポリカーボネートのような材料を金型に射出成型することによって製造することができる。

## 【0044】

図3は、リフレクタを示す図である。図3(a)はリフレクタの一例を示す斜視図であり、図3(b)はリフレクタの他の例を示す斜視図である。

## 【0045】

リフレクタ(10)は導光板(1)の反射素子(6)により導かれた光線を反射する機能を有するが、このリフレクタには導光板(1)の上面(3)側の所定方向へ光線を導くための反射溝(16)が形成されている。また反射率を高めるためリフレクタ(10)の反射溝形状の表面には銀等の金属蒸着層(17)が形成されている。

## 【0046】

また、リフレクタ(10)の反射溝(16)形状は、導光板(1)と液晶表示素子(7)との間に位置する光学シート(8)が正面輝度を向上できる方向に光線が効率よく入射できる形状となっている。このリフレクタ(10)の表面に形成された反射溝(16)およびその表面層である金属蒸着層(17)へ到達した光線は、ミラー反射により入射光と異なる角度、または方向に偏向させることができる。

## 【0047】

リフレクタ(10)に形成する反射溝(16)は全面同様な形状である必要がなく、導光板(1)の入射面(3)付近と他の部分の形状を変え、別の機能を付与する事も可能である。例えば、入射面(3)付近では主として光を拡散するような形状とし、他の部分では例えば導光板(1)からリフレクタ(10)面に出射された光線を効率的に導光板(1)内に戻し、または導光板(1)に一体成形された反射素子(6)にその光線が効率的に当たる角度で反射させることも可能である。またリフレクタの反射溝(16)形状を適正化させることにより、集光させて導光板(1)から液晶表示素子(7)方向に出射させる事も可能である。

## 【0048】

上記構成より、本実施の形態は従来困難であった導光板(1)の入射面(3)付近のホットスポットや光源の発光ダイオード(2)間の黒ずみ等が改良できるバックライト装置及び液晶表示装置を提供するものである。

## 【0049】

図4は、導光板の各部の寸法を示す図である。

## 【0050】

上面(3)と異形拡散パターン層(18)の距離aは、一般的に光源の発光ダイオード(2)の種類(特性)により決められるがその距離範囲は0.3~3.0mm、好ましくは0.5~1.0mm、より好ましくは0.6~0.8mmである。反射素子(6)の第1面(6<sub>1</sub>)と上面(3)のなす角度 $\theta_1$ は、0.2~5度であり、好ましくは0.3~3.0度であり、さらに好ましくは0.3~1.5度である。反射素子(6)の第2面(6<sub>2</sub>)と上面(3)のなす角度 $\theta_2$ は、90度以下であり、好ましくは50~87度であり、さらに好ましくは75から80度である。ここで、第1面(6<sub>1</sub>)は導光板(1)内部から見て光源の発光ダイオード(2)側に傾いたものであり、第2面(6<sub>2</sub>)は発光ダイオード(2)とは逆側に傾いたものである。

## 【0051】

隣接する反射素子(6)の間隔pは、一定であることが好ましく、その範囲は好ましくは500~500 $\mu$ mであり、さらに好ましくは50~250 $\mu$ mであり、さらに好ましくは100~150 $\mu$ mである。なお、前記間隔pを一定にすると液晶表示素子(7)のセル配置との干渉によってモアレの出現が現れることがあるので、前記間隔を意図的にランダムに設定することもできる。

## 【0052】

図5は、導光板における光路を示す図である。

## 【0053】

発光ダイオード(2)から導光板(1)の入射面(5)に入射した光線(100)は、異形拡散パターン層(18)または下面(4)となす角が臨界角に達するまでは異形拡散パターン層(18)を一体成形した下面(4)と上面(3)で全反射を繰り返しながら導光板(1)の内部を進む。

## 【0054】

反射素子(6)の第1面(6<sub>1</sub>)は、反射される光を異形拡散パターン層(18)方向に偏向する役割を果たしている。上面(3)と小さい角度をなして入射面(5)に入射された光は、反射素子(6)の第1面(6<sub>1</sub>)で反射するたびに異形拡散パターン層(18)方向に偏向され、異形拡散パターン層(18)となす角度が臨界角を超えると異形拡散パターン層(18)から出射される。

## 【0055】

したがって、反射素子(6)の第1面(6<sub>1</sub>)と異形拡散パターン層(18)のなす角 $\theta_1$ が小さいほど、反射素子(6)第1の面(6<sub>1</sub>)との反射により光が徐々に立ち上げられるので、異形拡散パターン層(18)から出射される光の方向は整列している。整列した光は取り扱いが容易であるが、異形拡散パターン層(18)から抜け出た光は、リフレクタ(10)の表面に施された反射溝(16)とその表面に形成された金属蒸着膜(17)により更に偏向され、光線は、また導光板(1)の方向に反射される。

## 【0056】

この光線は導光板(1)の異形拡散パターン層(18)で更に拡散され上面(3)に向かい光線が進む。この際、異形拡散パターン層(18)および反射素子(6)の面に対し全反射角以下の角度になるように設定する事により、リフレクタ(10)の反射溝(16)および金属蒸着膜(17)により反射された光は、導光板(1)の上面(3)より出射される。導光板(1)から出射された光線は光学シート(8)により所定の偏向が行われ液晶表示素子(7)の下面(9)より入射する。

## 【0057】

次に本発明の実施の形態について、より具体的な例を用いて説明する。ただし本発明はこの説明に用いた形態に限定するものではない。本実施の形態の導光板(1)においては、反射素子(6)の形状は図5に示すような形態のV字溝を用いた。

## 【0058】

上面(3)となす角度( $\theta_1$ )は $1.7^\circ$ で入射面(5)と上面(3)の交わるコーナ部(19)から $120\mu\text{m}$ ピッチ( $p=120\mu\text{m}$ )で反射素子(6)の間隔が一定になるように傾斜を設けた。傾斜角度は入射面(5)からの光を徐々に全反射角以下にさせるため、図5に示す通り、光源の発光ダイオード(2)に第1面(6<sub>1</sub>)が面するような方向で反射素子(6)のV字溝加工した金型を製作し射出成形により導光板(1)を作った。また上面(3)相対する下面(4)には本実施の形態では、サーフェスリリースホログラムにより得られた異方性拡散する異形拡散パターン層(18)を一体成形させた。

## 【0059】

図6は、比較例として、サーフェスリリースホログラムの異形拡散パターン層(18)を用いない場合の状態のバックライト装置から出射される光の分布を示す上面図である。導光板(1)の入射面(5)から入射され、異形拡散パターン層(18)に代わって鏡面とされた下面(4)を透過し、リフレクタ(1)によって反射された光が導光板(1)を通過し出射された状態は図6のような輝線(12)が発生する。そのため、反射素子(6)と相対する下面(4)には光を拡散できるパターン形成が好ましい。また、光源の発光ダイオード(2)間方向に大きく拡散し、反入光面(15)と光源の発光ダイオード(2)間方向には小さな拡散とすることが正面輝度向上には望ましい。

## 【0060】

本実施の形態の導光板(1)においては、異形拡散パターン層(18)に形成されたホログラムは、光源の発光ダイオード(2)間方向に大きく拡散し、反入光面(15)と光源の発光ダイオード(2)間方向には小さな拡散とした。また、各々の半値拡散角度は光

源間方向は $60^\circ$ 、他方は $1^\circ$ の特性をもつパターンを用いた。

#### 【0061】

図7は、異形拡散パターン一体成形層(18)に形成されたホログラムを示す図である。図8はホログラムを200倍に拡大したものである。

#### 【0062】

図7に示すように、ホログラムは、光源の発光ダイオード(2)間方向(y軸方向)に大きく拡散し、反入光面(15)と光源間方向(x軸方向)には小さな拡散とするよう、光源の発光ダイオード(2)と反入射面(15)間の方向、すなわち図中のx軸方向を長軸とする略楕円形状のスペックル(21)が多数形成されてなる。

#### 【0063】

上面(3)に一体成形されたV字型の反射素子(6)により全反射し偏向された光線(100)は異形拡散パターン層(18)に当り一部の光線はリフレクタ(10)側に射出される。V字型の反射素子(6)により全反射し偏向された光線(100)が異形拡散パターン層(18)に当たった場合、その異形拡散パターン(18)が粗面(図8参照)のため全反射角を失いリフレクタ(10)側に一部透過して射出する。透過した光線(100)が導光板(1)から射出される際、ホログラム拡散特性により異方的に拡散され光源の発光ダイオード(2)間方向に大きく光が拡散されリフレクタ(10)に到達する。

#### 【0064】

図9は、ホログラムの性質を説明する図である。

#### 【0065】

図9(a)は、導光板(1)の異形拡散パターン層(18)の点P1、P2、P3から射出された光の強度の角度依存性を示す上面図である。図9(b)は、導光板(1)の異形拡散パターン層(18)の点P2から射出された光の強度分布を立体的に示す斜視図である。

#### 【0066】

導光板(1)の異形拡散パターン層(18)の点P1、P2、P3から射出された光は、異形拡散パターン層(18)に形成されたホログラムによって、楕円E1、E2、E3に示すように前記光源の発光ダイオード(2)間方向に大きく拡散し、反入光面(15)と光源の発光ダイオード(2)間方向には小さな拡散となるように拡散される。拡散された光の強度分布を示す楕円E1、E2、E3の長軸方向と短軸方向の比率は、可変可能であり本実施の形態では1:60としたが、可変も可能である。

#### 【0067】

図10は、マスターホログラムを作製する装置の構成を示すブロック図である。

#### 【0068】

異形拡散パターン層(18)に形成されたホログラムは、マスターホログラムを転写したものであり、マスターホログラムと同一の光学的特性を有する。

#### 【0069】

この装置は、所定波長のレーザ光を射出するレーザ光源(71)と、例えば矩形形状の開口を有するマスク(72)と、所望の領域のみ光を透過させるマスク(73)と、フォトレジスト(74)を平行移動可能に支持するテーブル(75)を有している。

#### 【0070】

レーザ光源(71)は、RGBのレーザ光を切り替えて射出することができるものである。これは、例えば携帯電話機の液晶表示装置の照明に必要な白色光を拡散するホログラムを作製するためには、RGBのレーザ光についてそれぞれフォトレジスト(74)を露光する必要があるからである。なお、RGBのレーザ光をそれぞれ発する3個のレーザ光源を用い、これらのレーザ光源を切り替えて使用することもできる。

#### 【0071】

マスク(72)は、矩形形状のディフューザによる開口を有している。このディフューザには、例えばすりガラスを使用することができる。前記矩形の長辺と短辺の寸法は、フォトレジスト(74)に形成される略楕円状のスペックルの短軸と長軸の寸法にそれぞれ

対応している。なお、前記長辺及び短辺と前記短軸及び長軸は、相互にフーリエ変換によって変換される関係にある。

#### 【0072】

マスク(73)は、フォトレジスト(74)を所望の部分のみ露光するために用いられる。本実施の形態のホログラムは、フォトレジスト(74)を一度で全部露光することなく、各部分が所望の拡散特性を有するように該当部分についてのみ露光する。そして、このような露光を各部分について繰り返す多重露光を行い、フォトレジスト(74)の全体を露光する。この多重露光は、RGBのそれぞれについて行う。このように露光したホログラムを現像するとマスターホログラムが得られる。

#### 【0073】

フォトレジスト(74)は、微弱な光を感度よく検知してスペckルを忠実に再現できるように、高感度の感光体を均一に分散した厚膜のものである。

#### 【0074】

支持台(75)は、フォトレジスト(74)を平行移動させるために使用する。支持台(75)は、フォトレジスト(74)における露光位置を変更したり、マスク(72, 73)とフォトレジスト(74)の距離を調整したりする際に、フォトレジスト(74)を移動する。

#### 【0075】

図11は、マスターホログラムを作製する装置の構成を示す斜視図である。

#### 【0076】

マスク(81, 82)は、図10に示した矩形状の開口を有するマスク(72)に相当するものである。マスク(81)は、スリット(81a)を有している。矩形状の開口の短辺は、このスリット(81a)の幅によって定められる。マスク(82)は、三角形の開口(82a)を有している。前記矩形状の開口の長辺は、マスク(81)のスリット(81a)を透過した光がスリット(82)の開口(82a)を透過する領域の長手方向の最大の長さによって決定される。なお、マスク(81, 82)は、図示しないディフューザによって透過する光を拡散している。

#### 【0077】

マスク(83)は、図10に示したマスク(73)に相当している。マスク(83)は、四角形の開口(83a)を有している。フォトレジスト(84)が露光される領域は、この開口(83a)を透過した光が到達する部分に制限される。フォトレジスト(84)における前記部分を変更しつつ多重露光することにより、フォトレジスト(84)の全面を露光することができる。

#### 【0078】

図10及び図11の装置を用いて露光したフォトレジストを現像すると、マスターホログラムが得られる。このように作製したマスターホログラムを導光板(1)の成型に用いる金型において、導光板(1)の下面(4)に対応する部分に凹凸として転写する。そして、マスターホログラムを転写した金型を用いて導光板(1)を射出成型することにより、導光板(1)の下面(4)にホログラムを異形拡散パターン層(18)として一体成型することができる。

#### 【0079】

図12は、導光板及び光学シートで構成されたバックライト装置の一部を示す図である。

#### 【0080】

導光板(1)及び光学シート(8)からなるバックライト装置において、導光板(1)の上面(3)から出射された光は、上面(3)となす角度が小さい成分の光 $L_1$ ,  $L_2$ を含んでいる。光学シート(8)は、平坦な上面(51)とプリズム状の下面(52)を有し、導光板(1)の上面(3)となす角度が小さい光 $L_1$ ,  $L_2$ が下面(52)から入射されると、この光学シート(8)の上面(51)と大きな角度をなすように角度を変更して出射する( $L_1'$ ,  $L_2'$ )。このように、光学シート(8)は、液晶表示素子(7)

に出射される光の正面強度を向上させる。

【0081】

図13は、光学シートを示す図である。

【0082】

光学シート（プリズムシート）（8）は、例えばPMMA、ポリオレフィン又はポリカーボネート、光硬化型樹脂のような透明な材料からなり、上面（51）に対向する下面（52）に、連続するプリズム状の構造をなす反射溝（53）を有している。この光学シート（8）は、導光板（1）の上面（3）上に設置される。

【0083】

なお、上述の実施の形態は、本発明の一具体例を示すものであり、本発明はこれに限定されない。本発明の範囲を逸脱しない限り、種々の対象に適用することができる。また、本実施の形態中に示した数値は、一例に過ぎず、本発明がこれに限定されないことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】 本実施の形態の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図2】 導光板を示す図である。

【図3】 リフレクタを示す図である。

【図4】 導光板の各部の寸法を示す図である。

【図5】 導光板における光路を示す図である。

【図6】 比較例として、サーフェスリリースホログラムの異形拡散パターン層を用いない場合の状態のバックライト装置から出射される光の分布を示す上面図である。

【図7】 異形拡散パターン一体成形層に形成されたホログラムを示す図である。

【図8】 ホログラムを200倍に拡大したものである。

【図9】 ホログラムの性質を説明する図である。

【図10】 マスターホログラムを作製する装置の構成を示すブロック図である。

【図11】 マスターホログラムを作製する装置の構成を示す斜視図である。

【図12】 導光板及び光学シートで構成されたバックライト装置の一部を示す図である。

【図13】 光学シートを示す図である。

【図14】 従来の導光板の外観を示す図である。


【図15】 従来の導光板及びバックライト装置の使用態様を示す断面図である。

【図16】 従来の導光板から出射される光の分布を示す上面図である。

【符号の説明】

【0085】

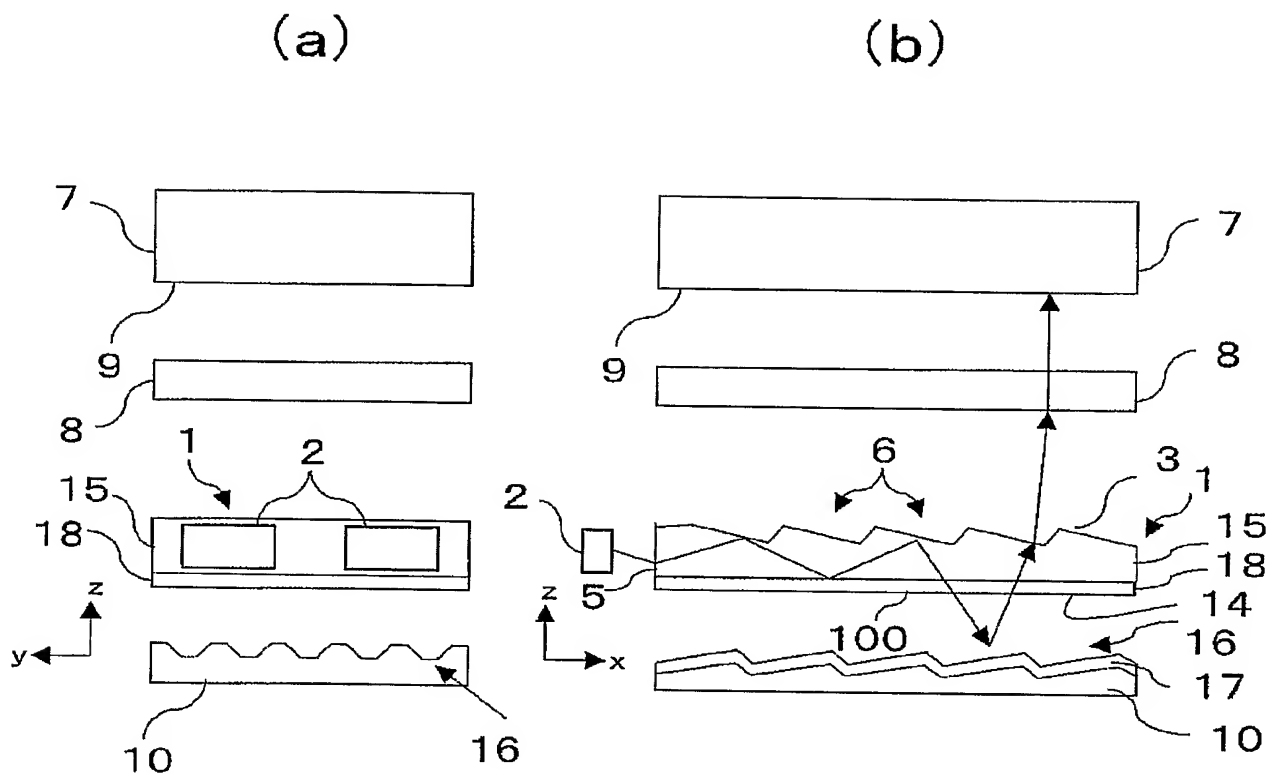
- 1 導光板
- 2 発光ダイオード
- 3 上面
- 4 下面
- 5 入射面
- 6 反射素子
- 7 液晶表示素子
- 8 光学シート
- 9 液晶素子の下面
- 10 リフレクタ
- 12 輝線
- 15 反入射面
- 16 反射溝
- 17 金属蒸着層
- 18 異形拡散パターン層



1 9 コーナー部

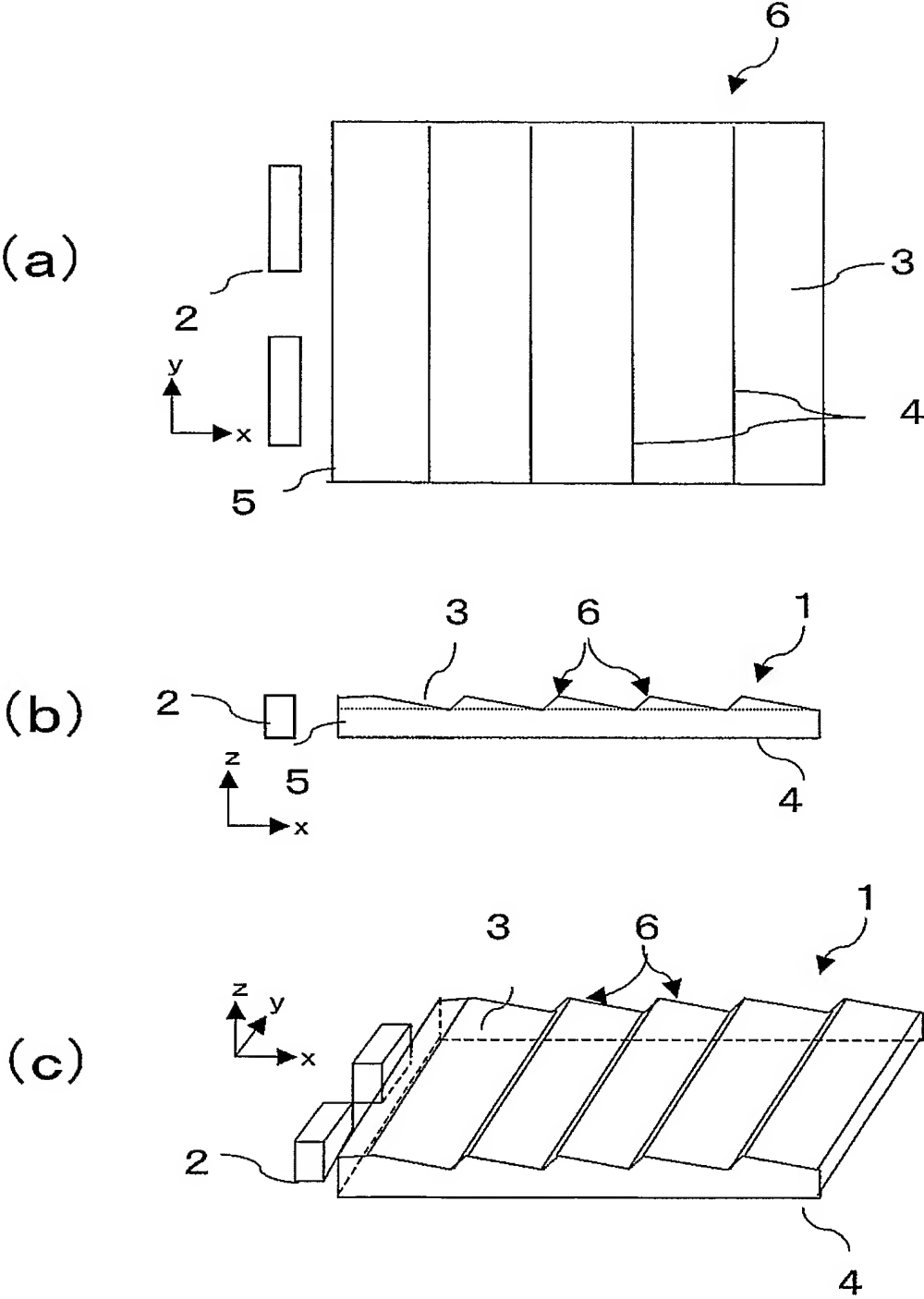
【書類名】 図面

【図 1】

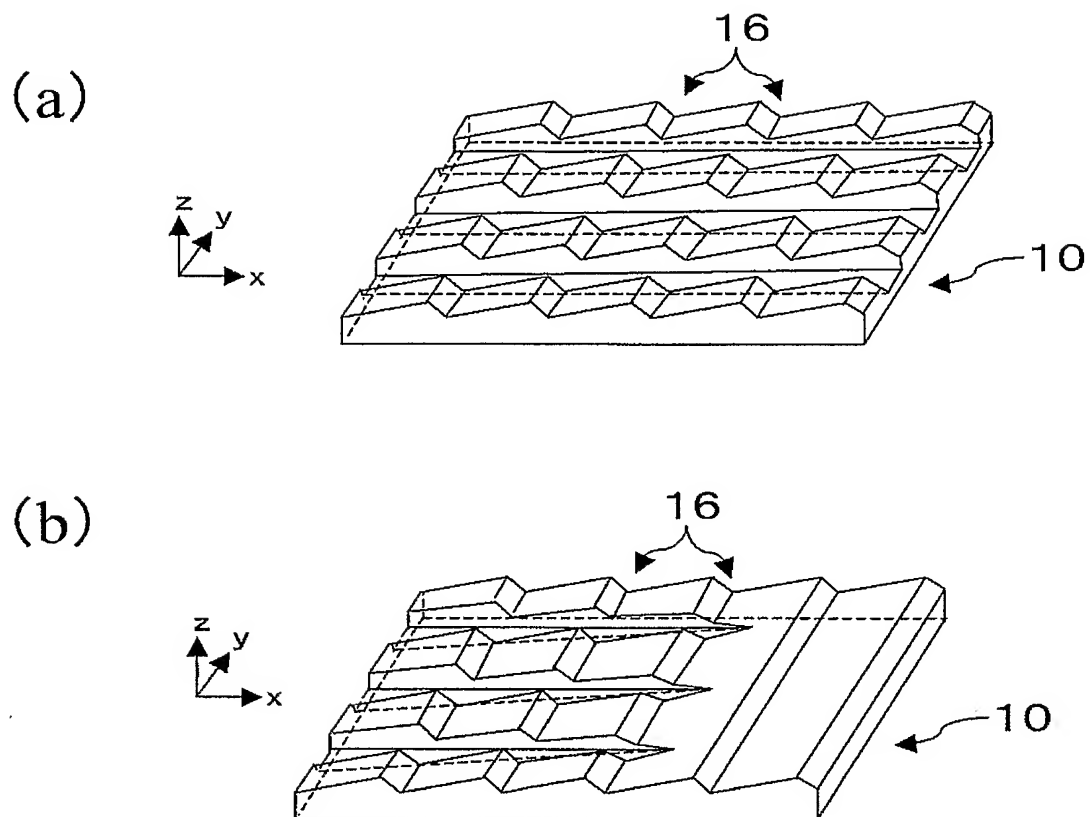




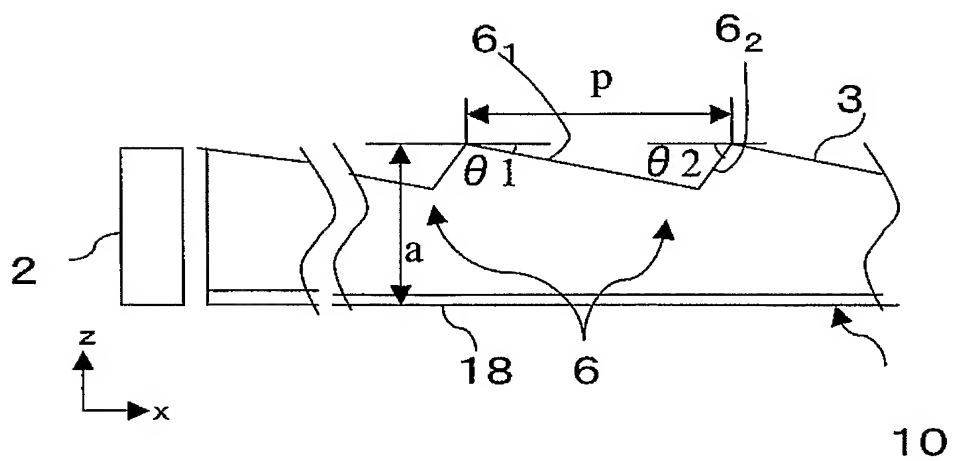
【図 2】



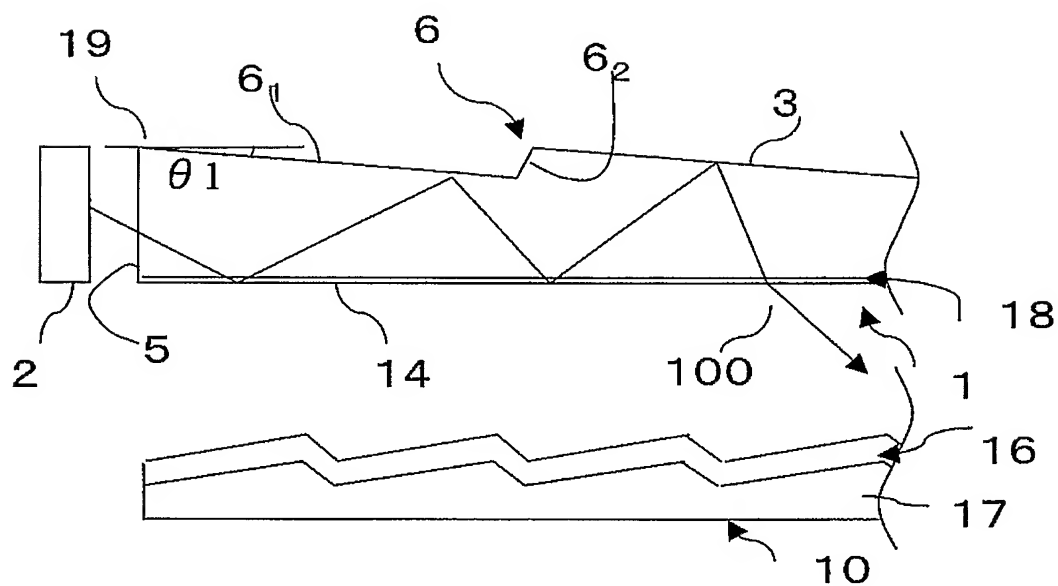
【図 3】



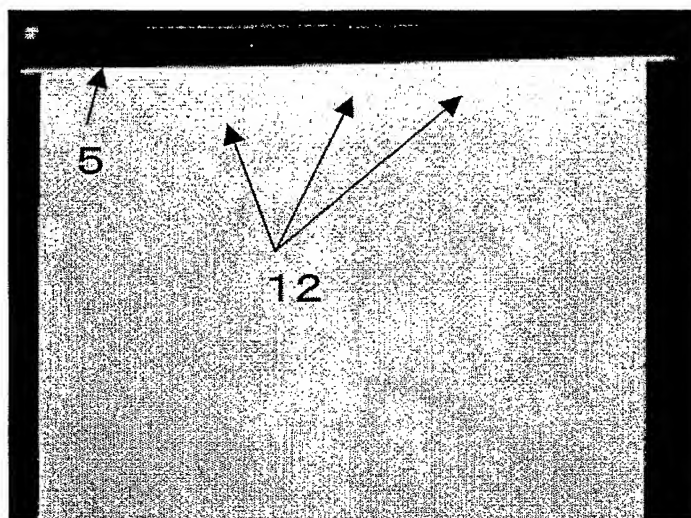
【図 4】



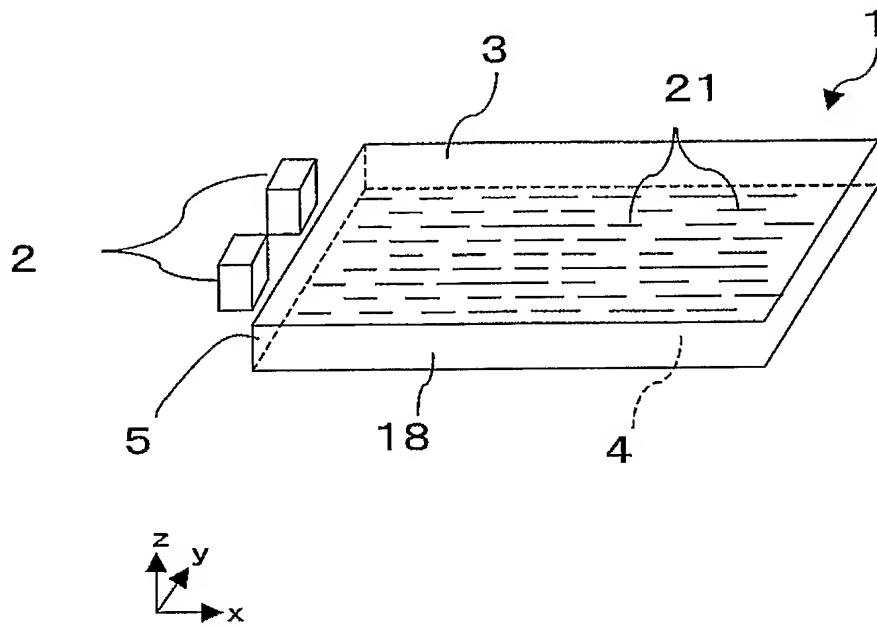
【図 5】



【図 6】



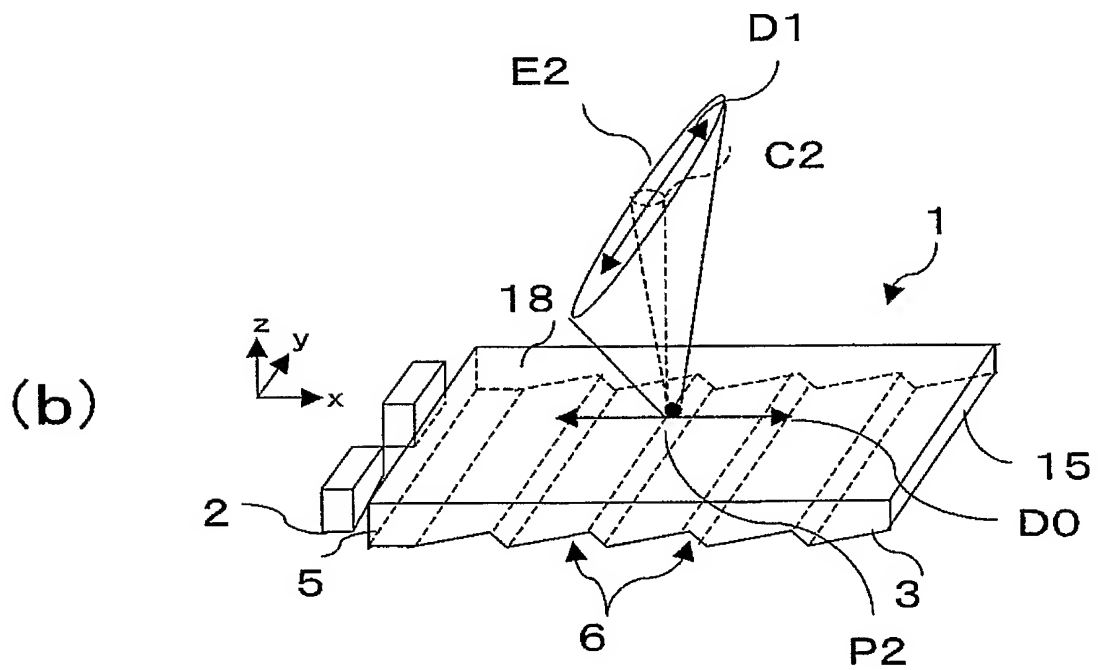
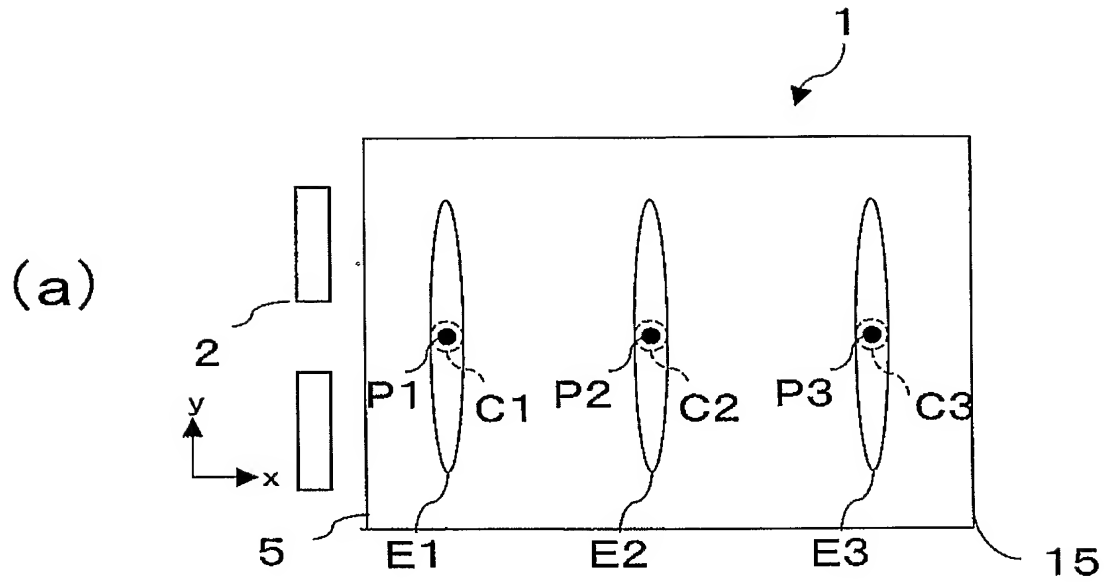
【図 7】



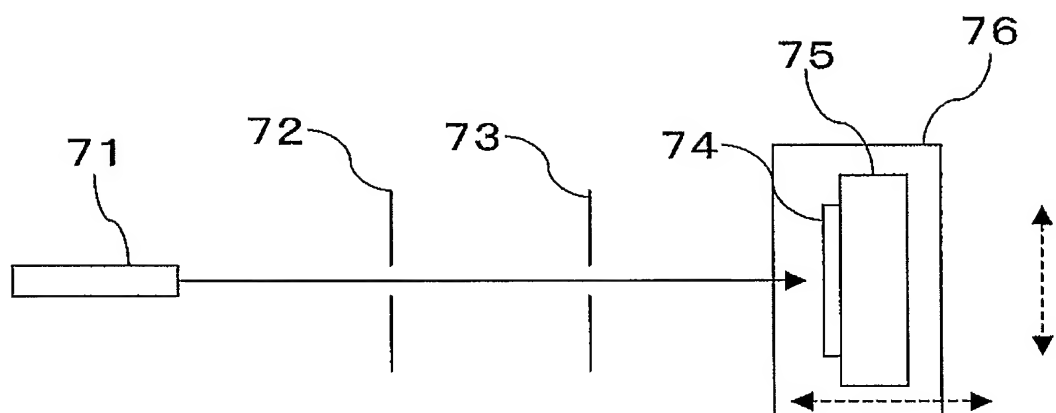
【図 8】



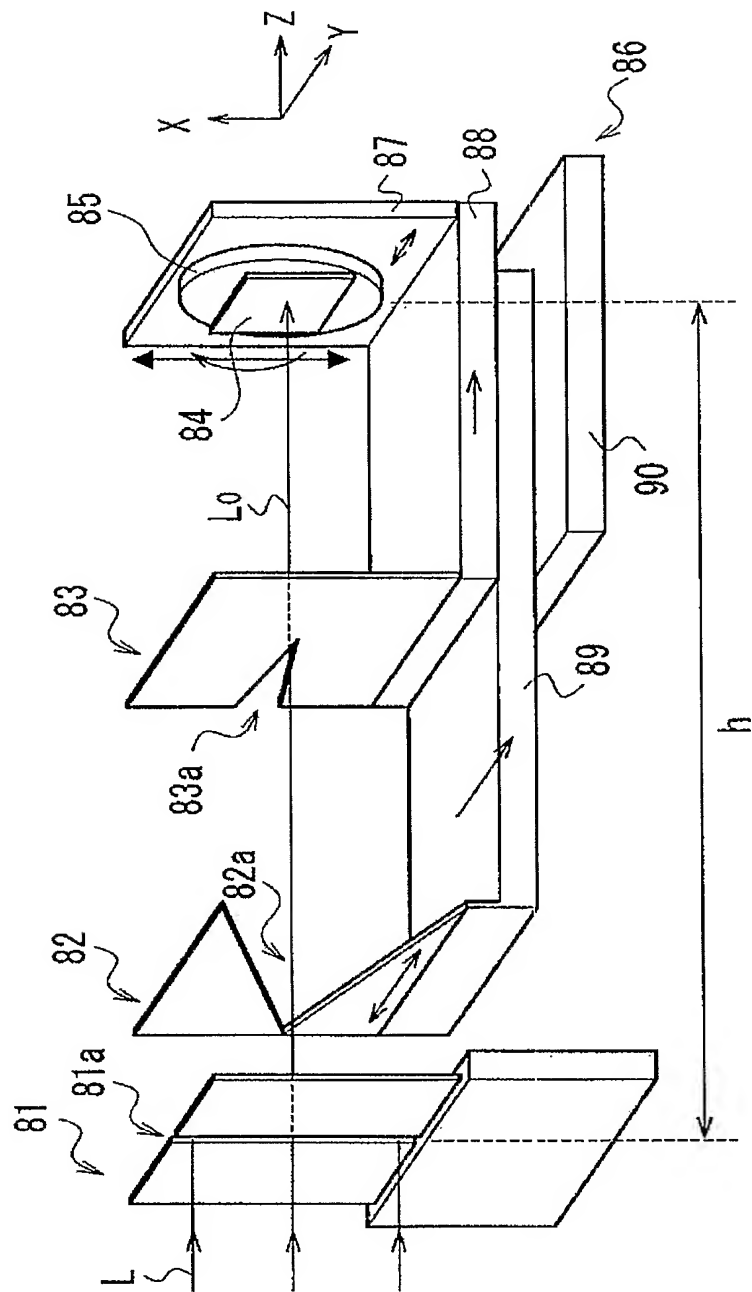
【図 9】



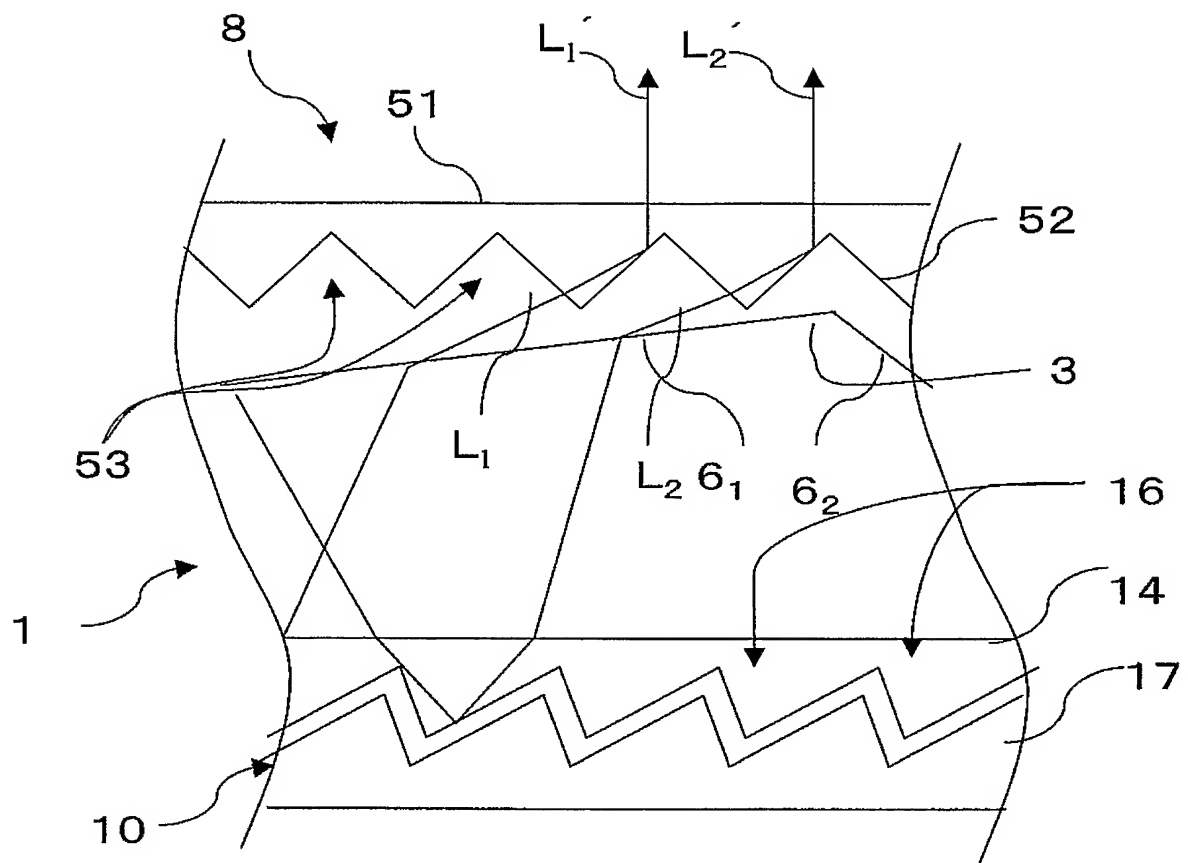
【図 10】



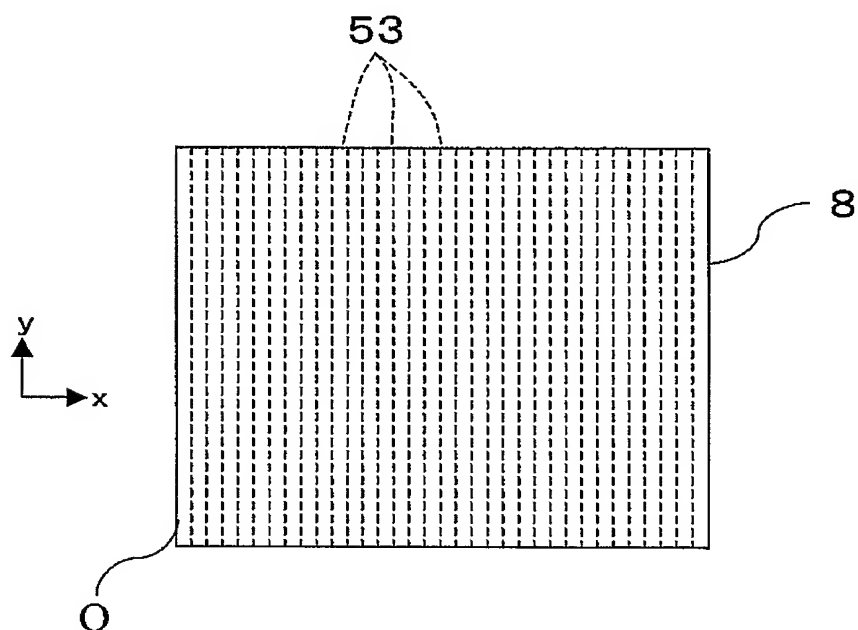
【図 11】



【図 12】

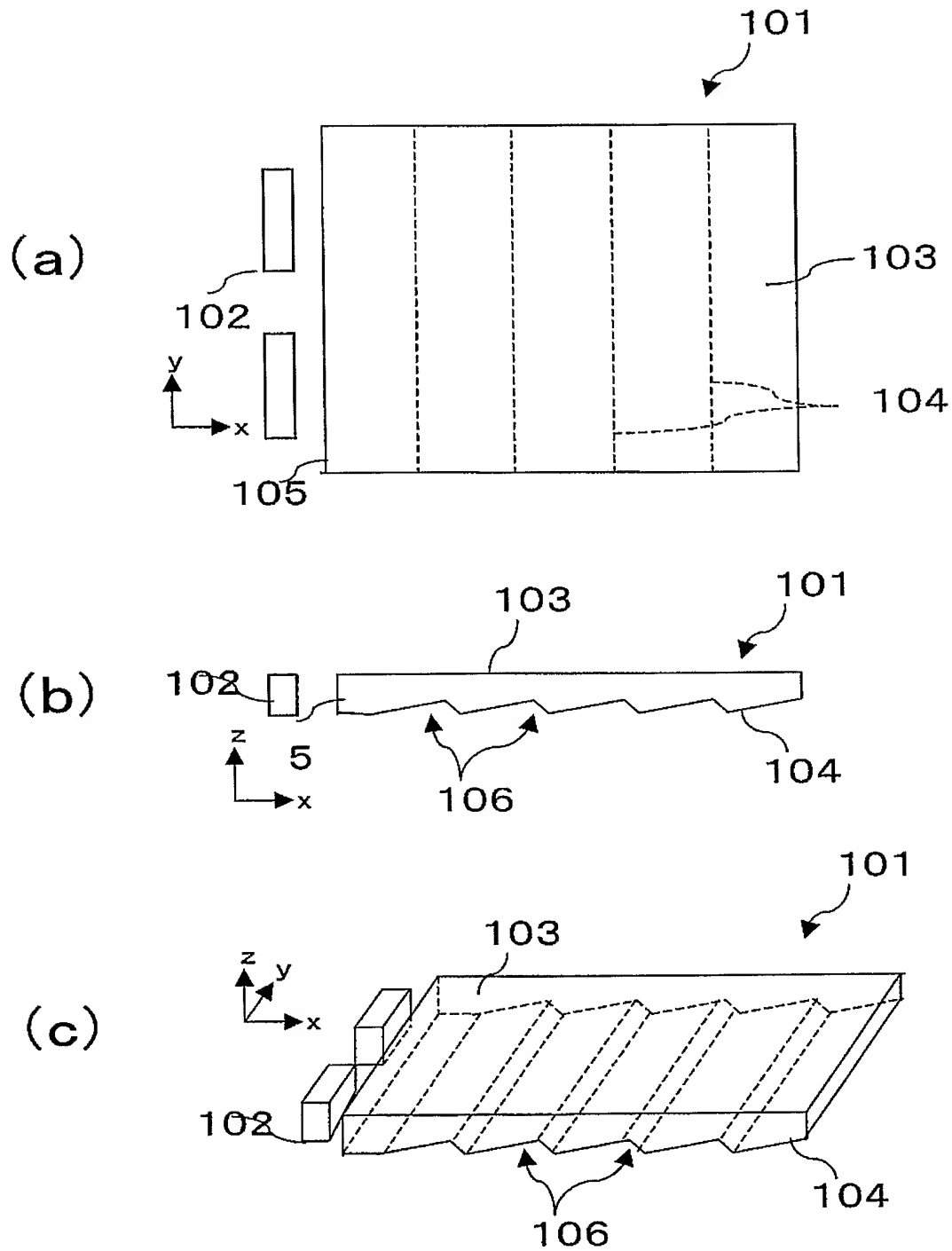


【図 13】

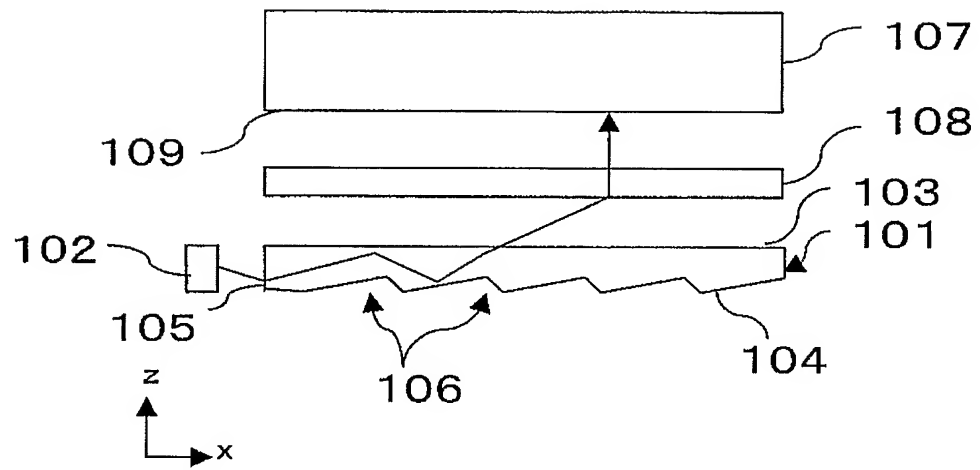




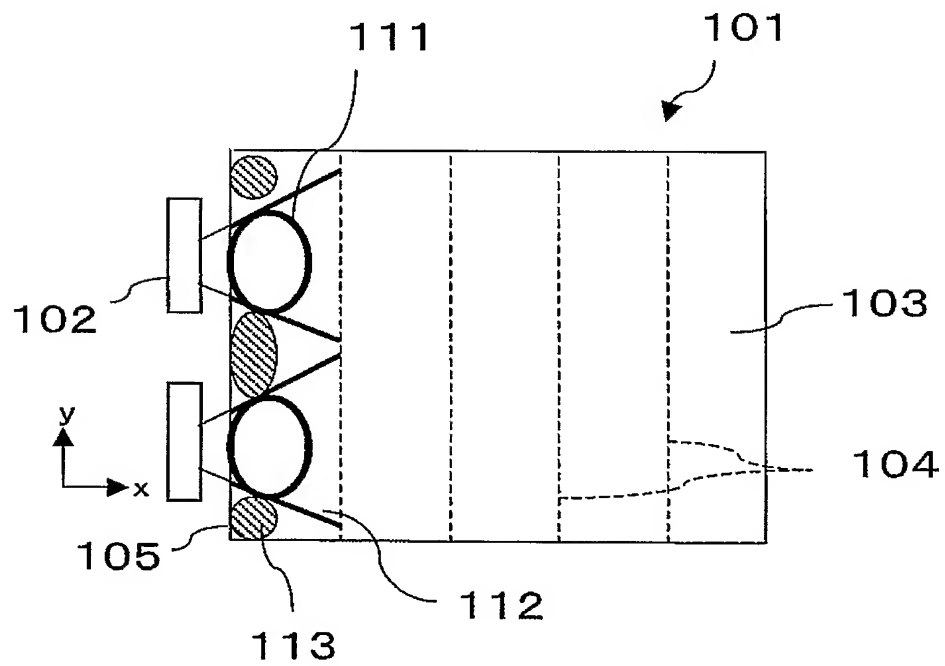
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バックライト装置における光の利用効率を高める。

【解決手段】 光源の発光ダイオード（２）、導光板（１）及びリフレクタ（１０）を少なくとも有してなり、導光板（１）は、発光ダイオード（２）からの光を入射する入射面（５）と、該入射面（５）に略垂直でかつリフレクタ（１０）と対向する下面（４）と、該下面（４）に対向する上面（３）とを有し、この導光板（１）は、入射面（５）から入射した光を上面（３）及び下面（４）で全反射して導き、上面（３）には、光を下面（４）から出射させるように反射する反射素子（６）が、この導光板（１）と一体成形され、下面（４）には異方的に光を拡散する異形拡散パターン層（１８）が一体成形されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 2 2 8 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 4 5 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 7 月 2 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

氏 名

日立化成工業株式会社